



1209

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10063598 A

(43) Date of publication of application: 06.03.98

(51) Int. Cl.

G06F 13/00

G06F 13/00

H04L 12/56

(21) Application number: 08221382

(22) Date of filing: 22.08.96

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(72) Inventor: ISHIKAWA NORIHIRO

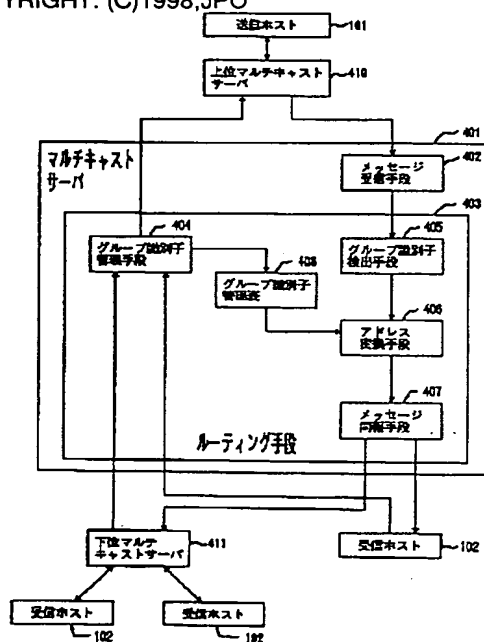
(54) METHOD, SYSTEM, AND SERVER FOR
MULTICAST COMMUNICATION

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable hierarchical multicast communications at various levels by sending a message which has a desired group identifier at the same time from a transmitting host to a receiving host which makes a request to receive a message having the group identifier.

SOLUTION: Correspondence relation with the IP addresses of receiving hosts 102 that request the reception of a group identifier and a message having the group identifier and a low-order multicast server 411 is managed in a multicast server 401 by using a group identifier management table 408. A message received from the transmitting host 101 or a high-order multicast server 410 is routed to the receiving hosts 102 and low-order multicast server 411 which have their IP addresses are registered in the group identifier management table 408. Consequently, multicast communications can be made by making good use of the 1:1 communication function of the existent internet.



1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 63598

(43) 公開日 平成10年(1998)3月6日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 5 5		G 0 6 F 13/00	3 5 5
	3 5 3			3 5 3 M
H 0 4 L 12/56		9744-5 K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L

(全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-221382

(22) 出願日 平成8年(1996)8月22日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 石川 憲洋

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

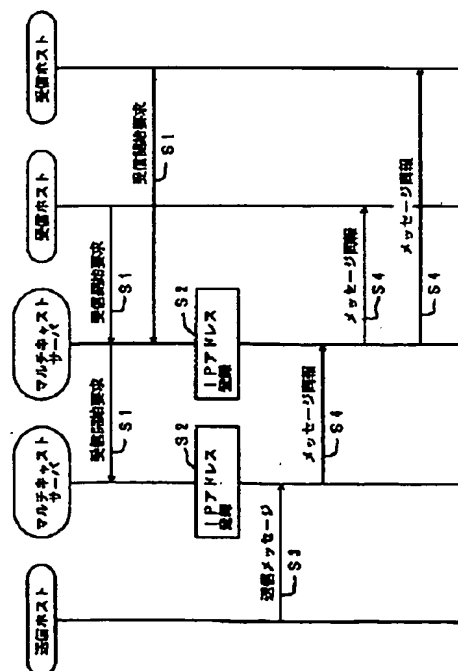
(54) 【発明の名称】 マルチキャスト通信方法及びマルチキャスト通信システムと、マルチキャスト通信用サーバ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、1対1通信だけがサポートされた既存のインターネット上で複数の受信ホストに同報するマルチキャスト通信方法の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明のマルチキャスト通信方法は、あるグループ識別子を持つメッセージの受信開始要求が受信ホストからサーバに発行され、グループ識別子毎に定義されたルーティングツリーのルートサーバまで伝搬される段階と、メッセージの受信開始要求があった受信ノード及び下位マルチキャストサーバのIPアドレスが登録される段階と、送信ホストからルートサーバにグループ識別子を有するメッセージが受信される段階と、登録された受信ホスト及び下位サーバに対しメッセージが同時に送信される段階とからなる。

本発明の第1実施形態



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードに対しメッセージを送信可能な通信システムにおいて、

送信ホストから、所望のグループ識別子を有するメッセージの受信を要求する少なくとも1台の受信ホストに、上記グループ識別子を有するメッセージが同時に送信される段階からなるマルチキャスト通信方法。

【請求項2】 上記グループ識別子を有するメッセージが同時に送信される段階は、

上記所望のグループ識別子を有するメッセージの受信を要求した受信ホストのIPアドレスと、上記グループ識別子との対応関係が管理される段階と、

上記送信ホストから送信された上記メッセージが、上記対応関係に基づいて上記少なくとも1台の受信ホストに同時に送信される段階とからなる請求項1記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項3】 受信ホストからメッセージの同報を行うマルチキャストサーバにあるグループ識別子を持つメッセージの受信開始要求を発行し、上記メッセージの受信開始要求がグループ識別子毎に定義されたルーティングツリーのルートに到達するまで、上記メッセージの受信開始要求を上記ルーティングツリーの上位サーバに順次に伝搬させる段階と、

上記各サーバにおいて、上記メッセージの受信開始要求を発行した上記受信ノード及び上記ルーティングツリーの下位サーバのIPアドレスを登録する段階と、

上記ルートのサーバが送信ホストから上記グループ識別子を有するメッセージを受信する段階と、

上記メッセージが上記受信開始要求を発行した上記受信ホストに到達するまで、上記各サーバに登録された上記受信ノード及び上記ルーティングツリーの下位サーバのIPアドレスを用いて、上記ルートのサーバから上記ルーティングツリーの下位サーバに上記メッセージを順次に同報する段階とからなるマルチキャスト通信方法。

【請求項4】 上記受信ホスト又は下位マルチキャストサーバから上記グループ識別子を有するメッセージの受信終了要求が発行され、上記登録された受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスが削除され、メッセージの受信終了要求が上位マルチキャストサーバに伝搬される段階を更に有する請求項3記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項5】 インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードに対しメッセージを送信可能な通信システムにおいて、

(a) ある識別子を有するメッセージの受信を要求する受信ホストから、上記識別子を有するメッセージに関係したルーティングツリーのサーバに、上記識別子を有するメッセージの受信開始要求が発行される段階と、

(b) 上記メッセージの受信開始要求の送信元のIPア

ドレスが上記サーバに登録され、

上記サーバが上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバではない場合に、上記メッセージの受信開始要求が上記サーバから上記ルーティングツリーに関し上位サーバに発行される段階と、

(c) 上記メッセージの受信開始要求が上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバに到達するまで上記段階(b)を繰り返し行う段階と、

(d) 送信ホストから上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバに上記識別子を有するメッセージが送信される段階と、

(e) 上記メッセージを受けた上記サーバが上記受信ホストではない場合に、上記メッセージを受けた上記サーバから、上記メッセージを受けた上記サーバに格納されたIPアドレスを有する下位サーバ又は受信ホストに、上記メッセージが同時に送信される段階と、

(f) 上記メッセージが上記受信ホストに到達するまで、上記段階(e)を繰り返し行う段階とからなるマルチキャスト通信方法。

【請求項6】 上記段階(f)に続いて、

(g) ある識別子を有するメッセージの受信を要求する受信ホストから、上記識別子を有するメッセージに関係したルーティングツリーのサーバに、上記識別子を有するメッセージの受信終了要求が発行される段階と、

(h) 上記メッセージの受信終了要求の送信元のIPアドレスが、上記サーバに登録されているIPアドレスから削除される段階とを更に有する請求項5記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項7】 上記段階(h)に続いて、上記サーバが上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバではない場合に、

(i) 上記サーバに登録されているIPアドレスが存在するか、又は、存在しないかを判定する段階と、

(j) 上記サーバに登録されているIPアドレスが存在しないと判定された場合に、上記メッセージの受信終了要求が上記サーバから上記ルーティングツリーに関し上位サーバに発行される段階と、

(k) 上記段階(h)、(i)及び(j)を繰り返し行う段階とを更に有する請求項6記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項8】 上記段階(a)は、

(a1) ある識別子を有するメッセージの受信を要求する受信ホストから、上記識別子を有するメッセージに関係したルーティングツリーのサーバに、上記識別子を有するメッセージの受信終了要求を表わす要求が発行される段階を更に有し、

上記段階(b)は、

(b1) 上記段階(a)で発行された要求が上記メッセージの受信開始要求又は上記メッセージの受信終了要求の何れであるかを判定する段階と、

(b2) 上記段階(a)で発行された要求が上記メッセージの受信終了要求である場合に、上記メッセージの受信終了要求の送信元のIPアドレスを上記サーバに登録されているIPアドレスから削除する段階とを更に有する請求項5記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項9】 上記段階(b)は、上記段階(b2)の後に、

(b3) 上記サーバに登録されているIPアドレスが存在するか、又は、無くなったかを判定する段階と、

(b4) 上記サーバに登録されているIPアドレスが無くなったと判定された場合に、上記メッセージの受信終了要求が上記サーバから上記ルーティングツリーに関し上位サーバに発行される段階とを更に有する請求項8記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項10】 インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードにメッセージを送信可能な通信システムであって、

上記インターネットを介してメッセージを送信する少なくとも1台の送信ホストと、

上記インターネットを介してメッセージを最終的に受信する少なくとも1台の受信ホストと、

上下関係のある木構造の形で上記送信ホストと上記受信ホストの間に介在し、上記送信ホストが送信した上記メッセージを受信し、少なくとも1台の上記受信ホストに同時に送信するマルチキャストサーバとからなることを特徴とするマルチキャスト通信システム。

【請求項11】 インターネットを介してメッセージを送信する少なくとも1台の送信ホストと、上記インターネットを介してメッセージを最終的に受信する複数の受信ホストとからなり、上記インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードにメッセージを送信可能な通信システムにおいて、

上下関係のある木構造の形で上記送信ホストと上記受信ホストの間に介在し、上記送信ホストが送信した上記メッセージを受信し、上記複数の受信ホストに同時に送信するマルチキャストサーバ。

【請求項12】 上記送信ホスト又は上記木構造の中の上位マルチキャストサーバから、複数の送達先を表わすグループ識別子部を含むメッセージを受信するメッセージ受信手段と、

上記メッセージの上記グループ識別子部によって示された上記複数の受信ホスト又は上記木構造の中の下位マルチキャストサーバに、上記メッセージを同報するルーティング手段とからなる請求項11記載のマルチキャストサーバ。

【請求項13】 上記ルーティング手段は、上記グループ識別子を有するメッセージの受信を要求する上記複数の受信ホスト及び上記下位マルチキャストサーバのIPアドレスをグループ識別子管理表で管理するグループ識別子管理手段と、

上記メッセージ受信手段により上記送信ホスト又は上記上位マルチキャストサーバから受信した上記メッセージ中のグループ識別子を検出するグループ識別子検出手段と、

上記グループ識別子検出手段により検出されたグループ識別子に基づいて、上記グループ識別子管理表を参照し、同報すべき複数の受信ホスト及び下位マルチキャストサーバのIPアドレスを取得するアドレス変換手段と、

10 上記アドレス変換手段において取得された上記受信ホスト及び下位マルチキャストサーバのIPアドレスを利用して、複数の上記受信ホスト及び上記下位マルチキャストサーバに上記メッセージを同報するメッセージ同報手段とを有する請求項12記載のマルチキャストサーバ。

【請求項14】 上記グループ識別子管理手段は、上記受信ホスト又は上記下位マルチキャストサーバから、上記グループ識別子を有するメッセージの受信を要求するメッセージ受信開始要求を受け、上記メッセージ受信開始要求を発行した上記受信ホスト又は上記下位マルチキャストサーバのIPアドレスを上記グループ識別子管理表に登録する手段と、

上記木構造のルートに対応するサーバではない場合に、上記メッセージ受信開始要求を上記木構造の中の上位マルチキャストサーバに発行するメッセージ送信手段とを有する請求項13記載のマルチキャストサーバ。

【請求項15】 上記グループ識別子管理手段は、上記受信ホスト又は上記下位マルチキャストサーバから、上記グループ識別子を有するメッセージの受信を終了するメッセージ受信終了要求を受け、上記メッセージ受信終了要求を発行した上記受信ホスト又は上記下位マルチキャストサーバのIPアドレスを上記グループ識別子管理表から削除する手段を更に有し、

上記メッセージ送信手段は、上記グループ識別子管理表に登録された上記メッセージ受信開始要求を発行した上記受信ホスト又は上記下位マルチキャストサーバのIPアドレスが無くなった場合に、メッセージ受信終了要求を上記木構造の中の上位マルチキャストサーバに発行する請求項14記載のマルチキャストサーバ。

【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネット上のマルチキャスト通信方法及びシステムに係り、特に、送信ホストからメッセージの受信を要求している複数の受信ホストに、メッセージを同時に送信するマルチキャスト通信方法及びシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インターネットを介する通信システムでは、電子メール、ファイル転送、WWW(ワールドワイドウェブ)等の1対1通信が中心であり、送信ホストから複数の受信ホストにメッセージを同報するマル

チキャスト通信機能は提供されていない。しかしながら、近年、新しいアプリケーションとして、インターネット上での放送型、会議型のマルチメディア通信サービスに対する需要又は期待が高まりつつある。インターネット上でビデオ／オーディオ会議等の放送型、会議型のマルチメディア通信サービスを提供するためには、その前提として、マルチキャスト通信機能の提供が不可欠である。

【0003】インターネット上でマルチキャスト通信機能を提供する方法として、IP（インターネット プロトコル）マルチキャスト方法がある。図15は従来のIPマルチキャスト通信方法を説明するための図である。従来のシステムの場合、送信ホスト101と、複数台の受信ホスト102が、複数のルータ103を介して接続されている。ルータ間は、専用線、LAN、ルータ等によって構成されるインターネット104を介して接続されている。

【0004】図16は従来のIPマルチキャスト通信方法におけるメッセージの構成を示す図である。メッセージは、当該メッセージの宛先を示す宛先IPアドレス部201と、当該メッセージの送信元を示す送信元IPアドレス部202と、メッセージの内容を格納する利用者データ部203を有するIPパケットとして構成される。IPマルチキャスト通信方法では、グループアドレスとして所謂クラスDと呼ばれるIPアドレスが使用されている。

【0005】上記のような構成において、送信ホスト101から、あるグループアドレスを宛先とするメッセージの受信を要求する複数の受信ホスト102に、上記グループアドレスが設定された宛先IPアドレス部201と、当該メッセージの送信元である送信ホスト101のIPアドレスが設定された送信元IPアドレス部202と、メッセージの内容が格納された利用者データ部203とからなるメッセージが同報される。これにより、複数の受信ホスト102は、夫々、送信ホスト101から送信された同じメッセージを受信する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のインターネットを介した通信システムにおいて、大部分の送信ホスト、受信ホスト、ルータは、上記IPマルチキャスト通信方法をサポートしていない。その上、効率的なマルチキャストルーティングの実現が困難である等の理由により、従来、IPマルチキャスト通信方法は実用レベルに達していない。また、各送信ホスト、受信ホスト、ルータにおいて、IPマルチキャスト通信方法をサポートするためには、オペレーティングシステムレベルでのソフトウェアの拡張が必要とされるので、既存の通信システムにIPマルチキャスト通信方法を実現することは容易ではない。

【0007】従って、本発明は、上記の点に鑑み、1対

1通信しかサポートされていない既存のインターネット上においてもマルチキャスト通信機能を実現可能なマルチキャスト通信方法の提供を目的とする。本発明は、更に、上記マルチキャスト通信方法を行うマルチキャスト通信システム及びマルチキャストサーバの提供を目的とする。

【0008】本発明の更なる目的は、様々なレベルでの階層的なマルチキャスト通信方法及びシステムを提供することである。

10 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の方法は、インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードに対しメッセージを送信可能な通信システムにおいて、送信ホストから、所望のグループ識別子を有するメッセージの受信を要求する少なくとも1台の受信ホストに、上記グループ識別子を有するメッセージが同時に送信される段階からなる。これにより、メッセージが複数台の受信ホストに同報されるマルチキャスト通信方法が実現される。

20 【0010】更に、上記グループ識別子を有するメッセージが同時に送信される段階は、上記所望のグループ識別子を有するメッセージの受信を要求した受信ホストのIPアドレスと、上記グループ識別子との対応関係が管理される段階と、上記送信ホストから送信された上記メッセージが、上記対応関係に基づいて上記少なくとも1台の受信ホストに同時に送信される段階とからなる。

30 【0011】更に、上記本発明のマルチキャスト通信方法を実行するため使用される本発明のマルチキャストサーバは、上下関係のある木構造の形で上記送信ホストと上記受信ホストの間に介在し、上記送信ホストが送信した上記メッセージを受信し、上記複数の受信ホストに同時に送信する。

【0012】更に、上記マルチキャスト通信方法を実行する本発明のマルチキャスト通信システムは、上記インターネットを介してメッセージを送信する少なくとも1台の送信ホストと、上記インターネットを介してメッセージを最終的に受信する少なくとも1台の受信ホストと、上記マルチキャストサーバとからなる。

40 【0013】上記の如く、マルチキャストサーバ間を上下関係のある木構造で構成することにより、様々なレベルでの階層的なマルチキャスト通信方法及びシステムが実現される。図1は本発明の原理を説明するための図である。同図に示されたように、本発明のマルチキャスト通信方法は、受信ホストから、あるグループ識別子を持つメッセージの受信開始要求を、メッセージの同報を行うマルチキャストサーバに発行し、マルチキャストサーバは、グループ識別子毎に定義されたルーティングツリーのルートであるマルチキャストサーバまで、メッセージの受信開始要求を伝搬させる（ステップ1）。各マルチキャストサーバは、メッセージの受信開始要求があつ

た受信ノード及び下位マルチキャストサーバのIPアドレスを登録する(ステップ2)。マルチキャストサーバが、送信ホストから上記グループ識別子を有するメッセージを受信し(ステップ3)、登録した受信ホスト及び下位マルチキャストサーバに対しメッセージを同報する(ステップ4)。

【0014】また、本発明によれば、マルチキャストサーバにおいて、受信ホスト又は下位マルチキャストサーバから上記グループ識別子を有するメッセージの受信終了要求が発行されると、登録された受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスが削除され、メッセージの受信終了要求が上位マルチキャストサーバに伝搬される。

【0015】図2は本発明の原理構成図である。同図には、インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードに対しメッセージを送信可能な通信システムが示されている。かかる通信システムは、インターネットを介してメッセージを送信する少なくとも1台の送信ホスト101と、インターネットを介してメッセージを最終的に受信する複数台の受信ホスト102と、複数のマルチキャストサーバ401とからなる。上記マルチキャストサーバ401は、送信ホストと受信ホストの中間に存在し、送信ホストが送信したメッセージを一旦受信し、複数の受信ホストにインターネットを介してルーティングする上下関係のある木構造の形式に構成されている。

【0016】マルチキャストサーバ401は、送信ホスト101又は上位マルチキャストサーバ410から、複数の送達先を一括表現するグループ識別子部を有するメッセージを受信するメッセージ受信手段402と、メッセージのグループ識別子によって示された複数の受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411に対し当該メッセージをルーティングするルーティング手段403とからなる。尚、複数のマルチキャストサーバによって構成された上下関係のある木構造の形式において、一つのマルチキャストサーバから見て、木構造のルート側にあるマルチキャストサーバを「上位」マルチキャストサーバと呼び、木構造のリーフ側にあるマルチキャストサーバを「下位」マルチキャストサーバと呼ぶ。

【0017】上記マルチキャストサーバ401のルーティング手段403は、グループ識別子と、複数の受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411のIPアドレスの関係をグループ識別子管理表408で管理するグループ識別子管理手段404を有する。ルーティング手段403は、メッセージ受信手段402によって送信ホスト101又は上位マルチキャストサーバ410から受信されたメッセージのグループ識別子を検出するグループ識別子検出手段405と、上記グループ識別子検出手段405により検出されたグループ識別子に基づいて、上記グループ識別子管理表408を参照し、同報さ

れるべき受信ホスト及び下位マルチキャストサーバのIPアドレスを取得するアドレス変換手段406と、受信したメッセージを同報するため必要な数だけコピーして、コピーされたメッセージを同報されるべき受信ホスト及び下位マルチキャストサーバ毎に個別に同報するメッセージ同報手段407とを更に有する。

【0018】グループ識別子管理手段404は、受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411からメッセージの受信開始要求を受信した際に、受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスをグループ識別子管理表408に登録する手段と、受信開始要求を上位マルチキャストサーバ410に伝搬させるメッセージ送信手段とを有する。

【0019】また、グループ識別子管理手段404は、受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411からメッセージの受信終了要求を受信した際に、受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスをグループ識別子管理表408から削除する手段を更に有する。上記メッセージ送信手段は、メッセージの受信終了要求を上位マルチキャストサーバ410に伝搬させる。

【0020】上記のように、本発明は、グループ識別子と、当該グループ識別子を有するメッセージを受信することを要求する複数の受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411のIPアドレスとの対応関係を、マルチキャストサーバ401内でグループ識別子管理表408を用いて管理し、送信ホスト101又は上位マルチキャストサーバ410から受信したメッセージを、グループ識別子管理表408にIPアドレスが登録された複数の受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411に対しルーティングする。

【0021】これにより、インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードにしかメッセージを送信できない従来の通信システムに基づいて、マルチキャスト通信を実現することが可能である。即ち、本発明によれば、1対1通信のためホスト、ルータ等を識別するIPアドレス(クラスA、B、CのIPアドレス)が設定されたメッセージが、送信ホストから、幾つかのマルチキャストサーバを経由して、最終的に複数の受信ホストまで、既存のインターネットの1対1通信機能を利用してルーティングされる。下位のマルチキャストサーバ及び受信ホストへの個別的な同報は、各マルチキャストサーバにおいて、受信されたメッセージが必要な数だけコピーされ、同時に送信されることにより行われる。

【0022】更に、マルチキャストサーバ間を上下関係のある木構造で構成することにより、様々なレベルでの階層的なマルチキャスト通信が実現される。インターネットを介して1台のノードから別の1台のノードに対しメッセージを送信可能な通信システムにおける本発明の他のマルチキャスト通信方法は、(a)ある識別子を有するメッセージの受信を要求する受信ホストから、上記

識別子を有するメッセージに関係したルーティングツリーのサーバに、上記識別子を有するメッセージの受信開始要求を表わす要求が発行される段階と、(b)上記メッセージの受信開始要求の送信元のIPアドレスが上記サーバに登録され、上記サーバが上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバではない場合に、上記メッセージの受信開始要求が上記サーバから上記ルーティングツリーに関し上位サーバに発行される段階と、(c)上記メッセージの受信開始要求が上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバに到達するまで上記段階(b)を繰り返し行う段階と、(d)送信ホストから上記ルーティングツリーのルートに対応するサーバに上記識別子を有するメッセージが送信される段階と、(e)上記メッセージを受けた上記サーバが上記受信ホストではない場合に、上記メッセージを受けた上記サーバから、上記メッセージを受けた上記サーバに格納されたIPアドレスを有する下位サーバ又は受信ホストに上記メッセージが同時に送信される段階と、(f)上記メッセージが上記受信ホストに到達するまで、上記段階(e)を繰り返し行う段階とからなる。

【0023】

【発明の実施の形態】図3は本発明のマルチキャスト通信システムの構成図である。同図に示された構成によれば、1台の送信ホスト101と、3台の受信ホスト102が、上下関係のある木構造で構成された2台のマルチキャストサーバ401a、401bによって接続されている。送信ホスト101と、受信ホスト102と、マルチキャストサーバ401の間は、1台のノードから別の1台のノードにメッセージを送信可能なインターネット104を介して接続されている。

【0024】送信ホスト101は、インターネット104を介して、あるグループ識別子を有するメッセージを送信する。送信ホスト101からメッセージを受信したマルチキャストサーバ401aは、当該グループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートでなければならない。

【0025】図4は、本発明に従って、送信ホスト101から、複数のマルチキャストサーバ401a、401bを介して、最終的に複数の受信ホスト102に送信されるメッセージの構成図である。同図に示されているように、メッセージ600は、メッセージの種別を示すメッセージ種別部601と、メッセージの受信を要求するホストグループを識別するグループ識別部602と、メッセージの内容を格納する利用者データ部603とにより構成されている。メッセージの種別は、送信ホスト101からルーティングツリーのルートに送信される送信ホストメッセージと、ルートから複数のマルチキャストサーバを経由して複数の受信ホスト102に送信されるルートメッセージの2種類からなる。

【0026】マルチキャストサーバ401は、送信ホス

ト101又は上位マルチキャストサーバ410から受信したメッセージを、複数の受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411にルーティングする。メッセージは、末端にある受信ホスト102まで、複数のマルチキャストサーバ401を経由して、順次、ルーティングされる。加えて、マルチキャストサーバ間、マルチキャストサーバと受信ホストとの間で、制御コマンドの授受を行う。図5は、本発明におけるマルチキャストサーバ間、マルチキャストサーバと受信ホストとの間で授受される制御コマンドの構成図である。制御コマンド700は、制御コマンドの種別を示すコマンド種別部701と、受信ホスト又は下位マルチキャストサーバの受信開始又は終了を要求するメッセージのグループ種別が設定されるグループ識別子部702とからなる。制御コマンドの種別は、メッセージ受信開始コマンドと、メッセージ受信終了コマンドの2種類である。

【0027】メッセージ及び制御コマンドは、UDP/IP上のアプリケーションプロトコルとして位置付けられている。即ち、メッセージ及び制御コマンドは、図16に示された従来のメッセージ構成の宛先IPアドレス部201に、当該メッセージ及び当該制御コマンドの宛先を示すIPアドレス(通常の1対1通信のためのクラスA、B、CのIPアドレス)が設定され、送信元IPアドレス部202に、当該メッセージ及び当該制御コマンドの送信元を示すIPアドレスが設定されたIPパケットの形式で、インターネット上を送受信される。

【0028】図6は本発明のマルチキャストサーバの構成図である。同図に示されたマルチキャストサーバ401は、メッセージ分配部420と、グループ識別子管理表408と、アドレス管理部421とからなる。メッセージ分配部420は、送信ホスト101又は上位マルチキャストサーバ410からメッセージを受信した場合、当該メッセージ内のグループ識別子をキーにして、グループ識別子管理表408を検索して、検索されたグループ識別子を有するメッセージの受信開始要求を発行した受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411に対し、当該メッセージをルーティングする。

【0029】アドレス管理部421は、受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411から受信した制御コマンド700のコマンド種別部701がメッセージ受信開始コマンドである場合、当該制御コマンド700内のグループ識別子部702のグループ識別子をキーにして、グループ識別子管理表408を検索し、当該グループ識別子部701で始まる行に、当該制御コマンド700の送信元IPアドレスを付加する。更に、当該マルチキャストサーバ401がグループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートではない場合に、グループ識別子部702に当該グループ識別子が設定されたメッセージ受信開始コマンドが上位マルチキャストサーバに未だ送信されていないならば、当該グループ識別

子がグループ識別子部702に設定された受信開始コマンドが上位マルチキャストサーバ410に送信される。

【0030】更に、アドレス管理部421は、受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411からメッセージ受信終了コマンドを受信すると、当該制御コマンド内のグループ識別子部702のグループ識別子をキーにしてグループ識別子管理表408を検索し、当該グループ識別子で始まる行から、当該制御コマンドの送信元IPアドレスを削除する。次いで、当該マルチキャストサーバ401がグループ識別子に対し定義されたルーティングツリーのルートではない場合に、メッセージ受信終了コマンドを発行した受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスを削除した結果として、当該グループ識別子に関して登録されている受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411のIPアドレスが存在しなくなったならば、当該グループ識別子がグループ識別子部702に設定されたメッセージ終了コマンドが上位マルチキャストサーバ410に送信される。

【0031】図7は本発明のグループ識別子管理表408の構成図である。同図に示されているように、グループ識別子管理表408は、複数の行から構成され、各行はグループ識別子と、そのグループ識別子を有するメッセージの受信開始要求を発行した1台以上の受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスのリストから構成される。

【0032】以下、本発明のインターネット上のマルチキャスト通信システムの動作について説明する。最初に、図8に示された送信ホスト101の動作フローチャートを参照して、送信ホスト101の動作について説明する。

(ステップ10) 送信ホスト101は、送信ホストの利用者のデータが利用者データ部603に、送信したいグループのグループ識別子がグループ識別子部602に夫々設定された送信ホストメッセージ600を、当該グループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートであるマルチキャストサーバ401に送信する。当該メッセージは、上記ルートのIPアドレスが宛先IPアドレス部201に、当該送信ホストのIPアドレスが送信元IPアドレス部202に、夫々設定されたUDP/IPパケットとして送信される。

【0033】(ステップ11) 送信ホスト101は、送信を完了するまで、1回以上の送信ホストメッセージを送信する。図9は、本発明のマルチキャストサーバ401が受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバから制御コマンドを受信した場合の動作フローチャートである。

【0034】(ステップ20) マルチキャストサーバ401が受信した制御コマンドが、メッセージ受信開始コマンドであるかどうかを判定し、メッセージ受信開始コマンドである場合にはステップ21に移行し、その他

の場合には、ステップ24に進む。

【0035】(ステップ21) メッセージ受信開始コマンド内のグループ識別子部702をキーとして、グループ識別子管理表408を検索し、当該グループ識別子で始まる行に、当該制御コマンドの送信元IPアドレスを追加する。

(ステップ22) 当該マルチキャストサーバ401が当該グループ識別子に対し定義されたルーティングツリーのルートではなく、上位マルチキャストサーバ410にメッセージ受信開始コマンドを未送信の場合、ステップ23に移行し、それ以外の場合には、処理を終了する。

【0036】(ステップ23) 上位マルチキャストサーバ410にメッセージ受信開始コマンドを送信し、処理を終了する。

(ステップ24) 制御コマンドがメッセージ受信終了コマンドであるかどうかを判定され、メッセージ受信終了コマンドである場合、ステップ25に移行し、それ以外の場合には、処理を終了する。

【0037】(ステップ25) メッセージ受信終了コマンド内のグループ識別子部702をキーとして、グループ識別子管理表408を検索し、当該グループ識別子で始まる行から、当該コマンドの送信元IPアドレスを削除する。

(ステップ26) 当該マルチキャストサーバ401が当該グループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートではなく、上記IPアドレスが削除された結果として、当該グループ識別子に関して登録されているIPアドレスが存在しなくなった場合にはステップ27に移行し、それ以外の場合には処理を終了する。

【0038】(ステップ27) 上位マルチキャストサーバ410にメッセージ受信終了コマンドが送信され、処理を終了する。図10は本発明のマルチキャストサーバ401が送信ホスト101から送信ホストメッセージを受信した場合の動作のフローチャートである。

【0039】(ステップ30) マルチキャストサーバ401が送信ホスト101から送信ホストメッセージを受信する。

(ステップ31) 当該マルチキャストサーバ401が当該メッセージのグループ識別子部602のグループ識別子に対し定義されたルーティングツリーのルートであるかどうかを判定し、ルートである場合にステップ32に移行し、それ以外の場合には、当該メッセージを破棄して処理を終了する。

【0040】(ステップ32) 当該メッセージのグループ識別子部602のグループ識別子をキーにして、グループ識別子管理表408を検索し、当該グループ識別子を有するメッセージの受信開始要求を発行した受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411が存在するかどうかを判定し、存在しない場合には、メッセー

ジを廃棄して処理を終了し、存在する場合には、ステップ33に移行する。

【0041】（ステップ33） 当該メッセージをルートメッセージに変換し、当該メッセージの受信開始要求を発行した受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411に個別に送信し、処理を終了する。図11は本発明のマルチキャストサーバがルートメッセージを受信した場合の動作フローチャートである。

【0042】（ステップ40） マルチキャストサーバ401が上位マルチキャストサーバ410からルートメ
10 ヌッセージを受信する。

（ステップ41） 当該メッセージのグループ識別子部602のグループ識別子をキーにして、グループ識別子管理表408を検索し、当該グループ識別子を有するメッセージの受信開始要求を発行した受信ホスト102又は下位マルチキャストサーバ411が存在するかどうかを判定し、存在しない場合、メッセージを破棄して処理を終了し、存在する場合には、ステップ42に移行する。

【0043】（ステップ42） 当該メッセージの受信
20 開始要求を発行した1台以上の受信ホスト102及び下位マルチキャストサーバ411に、当該メッセージを個別に送信し、処理を終了する。図12は本発明の受信ホスト102の動作フローチャートである。

【0044】（ステップ50） 受信ホスト102は、受信を開始することを要求するグループのグループ識別子がグループ識別子部702に設定されたメッセージ受信開始コマンドを、マルチキャストサーバ401に送信する。

（ステップ51） その後、受信ホスト102は、上記
30 マルチキャストサーバ401から、受信することを要求したグループのグループ識別子を有するルートメッセージを受信する。

【0045】（ステップ52） ルートメッセージの受信が終了したかどうかを判定され、ルートメッセージの受信が終了した場合、ステップ53に移行し、終了していない場合には、ステップ51に戻る。

（ステップ53） ルートメッセージの受信を終了する
40 場合には、受信を終了することを要求するグループのグループ識別子がグループ識別子部702に設定されたメッセージ受信終了コマンドを、マルチキャストサーバ401に送信し、処理を終了する。

【0046】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の一実施例を具体的に説明する。図13は本発明の一実施例のマルチキャストサーバ401の詳細な構成図である。同図に示されたマルチキャストサーバ401は、メッセージ受信部430と、アドレス管理部421と、グループ識別子管理表408と、メッセージ同報部406と、制御コマンド受信部432と、制御コマンド送信部433とに

より構成される。

【0047】メッセージ受信部430は、送信ホスト又は上位マルチキャストサーバから、図4に示された形式のメッセージを受信して、当該メッセージをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、当該メッセージが送信ホストからの送信ホストメッセージであり、当該メッセージのグループ識別子部602のグループ識別子に対し定義されたルーティングツリーのルートではない場合、当該メッセージを破棄して処理を終了する。それ以外の場合、アドレス管理部421は、当該
10 メッセージのグループ識別子部602のグループ識別子をキーにして、グループ識別子管理表408を検索する。グループ識別子管理表408において、当該グループ識別子に対し受信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレスが一つも登録されていない場合、当該メッセージを破棄する。IPアドレスが登録されている場合には、当該メッセージをメッセージ同報部406に転送する。メッセージ同報部406は、上記アドレス管理部421において取得された上記受信ホスト及び下位
20 マルチキャストサーバのIPアドレスを利用して、複数の上記受信ホスト及び上記下位マルチキャストサーバに当該メッセージを同報する。

【0048】制御コマンド受信部432は、受信ホスト又は下位マルチキャストサーバから制御コマンドを受信して、当該制御コマンドをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、制御コマンド受信部432からメッセージ受信開始コマンドを受信した場合には、グループ識別子管理表408に、当該制御コマンドの送信元IPアドレスを登録する。当該マルチキャスト
30 サーバ401が、当該制御コマンドのグループ識別子部702のグループ識別子に対し定義されたルーティングツリーのルートではなく、上位マルチキャストサーバにメッセージ受信開始コマンドが未だ送信されていない場合には、アドレス管理部421は、当該コマンドを制御コマンド送信部433に転送する。

【0049】アドレス管理部421は、制御コマンド受信部432からメッセージ受信終了コマンドを受信した場合、グループ識別子管理表408から当該制御コマンドの送信元IPアドレスを削除する。当該マルチキャスト
40 サーバ401が、当該制御コマンドのグループ識別子部702のグループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートではなく、IPアドレスが削除された結果として、当該グループ識別子に対して登録されているIPアドレスが存在しなくなった場合には、当該制御コマンドを制御コマンド送信部433に転送する。

【0050】制御コマンド送信部433は、受信したメッセージ受信開始コマンド又はメッセージ受信終了コマンドを、上位マルチキャストサーバに送信する。図14は本発明の一実施例のマルチキャスト通信システムの動作のシーケンスチャートである。同図に示されたシーケ

ンスチャートでは、1台の送信ホストが送信したメッセージが、2台のマルチキャストサーバa、bを介して、2台の受信ホストc、dに送信される場合を例として説明する。

【0051】(ステップ60) 受信ホストcが、コマンド種別部701にメッセージ受信開始コマンドである旨を設定し、グループ識別子部702に“グループ識別子1”を設定したメッセージ受信開始コマンドをマルチキャストサーバbに送信する。同様に、受信ホストdが、グループ識別子部702に“グループ識別子1”を設定したメッセージ受信開始コマンドをマルチキャストサーバbに送信する。

【0052】(ステップ61) マルチキャストサーバbの制御コマンド受信部432は、受信ホストc、dからメッセージ受信開始コマンドを受信すると、当該制御コマンドをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、当該制御コマンド内の“グループ識別子1”に対するIPアドレスとして、受信ホストc、dのIPアドレスを登録し、当該制御コマンドを制御コマンド送信部433に転送する。制御コマンド送信部433は、コマンド種別部701にメッセージ受信開始コマンドである旨を設定し、グループ識別子部702に“グループ識別子1”を設定したメッセージ受信開始コマンドを、マルチキャストサーバaに送信する。

【0053】(ステップ62) マルチキャストサーバaの制御コマンド受信部432は、マルチキャストサーバbからメッセージ受信開始コマンドを受信すると、当該制御コマンドをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、当該制御コマンド内の“グループ識別子1”に対するIPアドレスとして、マルチキャストサーバbのIPアドレスを登録する。

【0054】(ステップ63) 送信ホストは、メッセージ種別部601に送信ホストメッセージである旨を設定し、グループ識別子部602に“グループ識別子1”を設定し、利用者データ部603に当該メッセージの内容(例えば、ビデオ分配型のアプリケーションの場合には、ビデオパケット)を格納して送信ホストメッセージを、グループ識別子1に対して定義されたルーティングツリーのルートであるマルチキャストサーバaに送信する。

【0055】(ステップ64) マルチキャストサーバaのメッセージ受信部430は、送信ホストから受信した送信ホストメッセージをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、グループ識別子管理表408を参照し、メッセージ受信要求が登録されている受信ホスト又は下位マルチキャストサーバが存在するかどうかを確認し、存在する場合には、当該メッセージをメッセージ同報部406に送信する。

【0056】(ステップ65) メッセージ同報部406は、当該メッセージをルートメッセージに変換し、マ

ルチキャストサーバbに対し送信する。

(ステップ66) マルチキャストサーバbのメッセージ受信部430は、マルチキャストサーバaから受信したルートメッセージをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、グループ識別子管理表408を参照して、メッセージ受信要求が登録されている受信ホスト又は下位マルチキャストサーバが存在するかどうかを確認し、存在する場合には、当該メッセージをメッセージ同報部406に送信する。

10 【0057】(ステップ67) メッセージ同報部406は、受信ホストc、dに対し、当該メッセージを送信する。

(ステップ68) 受信ホストc、dは、夫々、制御コマンドのコマンド種別部701に“メッセージ受信終了”を設定し、グループ識別子部702に“グループ識別子1”を設定して、マルチキャストサーバbに送信する。

20 【0058】(ステップ69) マルチキャストサーバbの制御コマンド受信部432は、当該コマンドをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、受信ホストc、dのIPアドレスをグループ識別子管理表408から削除し、当該コマンドを制御コマンド送信部433に転送する。

【0059】(ステップ70) 制御コマンド送信部433は、当該コマンドをマルチキャストサーバaに送信する。

30 (ステップ71) マルチキャストサーバaの制御コマンド受信部432は、当該コマンドをアドレス管理部421に転送する。アドレス管理部421は、マルチキャストサーバbのIPアドレスをグループ識別子管理表408から削除する。

【0060】上記実施例において、マルチキャストサーバaが本社に設置されたサーバ、マルチキャストサーバbが支社に設置されたサーバである場合を想定すると、本社に設置した送信ホストから、各支社の受信ホストへ、メッセージを階層的にルーティングすることが可能になる。各支社の受信ホストは、各支社のマルチキャストサーバにアクセスするだけで、本社の送信ホストからのメッセージを受信することが可能になる。

40 【0061】尚、本発明は、上記の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された内容の範囲内で種々の変更、応用が可能である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、インターネットを利用して1台のノードから別の1台のノードだけにメッセージを送信可能な通信システムにおいて、送信ホストから、特定のグループ識別子が与えられたメッセージの受信を要求する複数の受信ホストに、複数のマルチキャストサーバを介して、メッセージを同報することが可能になる。

【0063】更に、複数のマルチキャストサーバを上下関係のある木構造の形で構成することにより、大規模から小規模まで、様々なレベルでの階層的なマルチキャスト通信が実現できる。例えば、本社に設置されたマルチキャストサーバを、グループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートとした場合には、全社レベルでのメッセージの同報が可能になる。支社に設置されたマルチキャストサーバを、グループ識別子に対して定義されたルーティングツリーのルートとした場合には、その支社レベルでのメッセージの同報が可能になる。

【0064】また、送信ホストから複数台の受信ホストへ、上下関係のある木構造の形で構成された複数台のマルチキャストサーバを経由してメッセージをルーティングすることにより、1台のマルチキャストサーバでは実現できないような非常に大規模な同報を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の原理構成図である。

【図3】本発明のマルチキャスト通信システムの構成図である。

【図4】本発明のメッセージの構成図である。

【図5】本発明の制御コマンドの構成図である。

【図6】本発明のマルチキャストサーバの構成図である。

【図7】本発明のグループ識別子管理表の構成図である。

【図8】本発明の送信ホストの動作フローチャートである。

【図9】本発明のマルチキャストサーバが制御コマンド

を受信した場合の動作フローチャートである。

【図10】本発明のマルチキャストサーバが送信ホストメッセージを受信した場合の動作のフローチャートである。

【図11】本発明のマルチキャストサーバがルートメッセージを受信した場合の動作フローチャートである。

【図12】本発明の受信ホストの動作フローチャートである。

【図13】本発明の一実施例のマルチキャストサーバ構成図である。

【図14】本発明の一実施例のマルチキャスト通信システムの動作シーケンスチャートである。

【図15】従来のIPマルチキャスト通信方法を説明するための図である。

【図16】従来のIPマルチキャスト通信方法におけるメッセージの構成を示す図である。

【符号の説明】

101 送信ホスト

102 受信ホスト

401 マルチキャストサーバ

402 メッセージ受信手段

403 ルーティング手段

404 グループ識別子管理手段

405 グループ識別子検出手段

406 アドレス変換手段

407 メッセージ同報手段

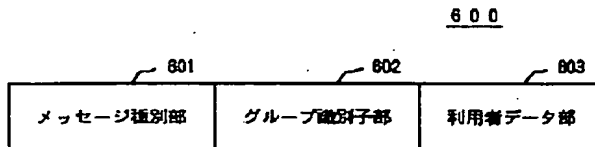
408 グループ識別子管理表

410 上位マルチキャストサーバ

411 下位マルチキャストサーバ

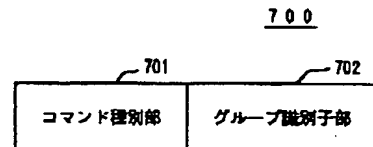
【図4】

本発明のメッセージの構成図



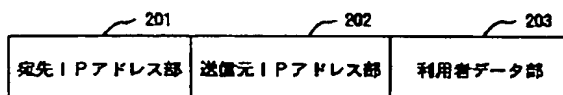
【図5】

本発明の制御コマンドの構成図



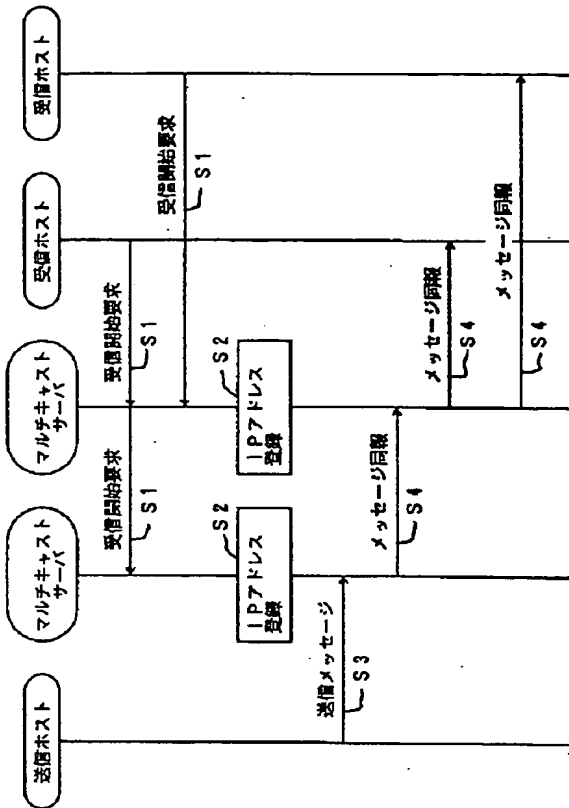
【図16】

従来のIPマルチキャスト通信方法におけるメッセージの構成図



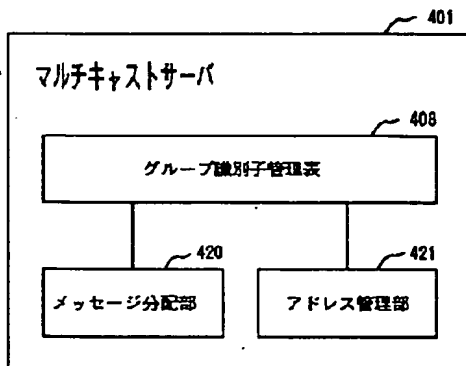
【図1】

本発明の原理説明図



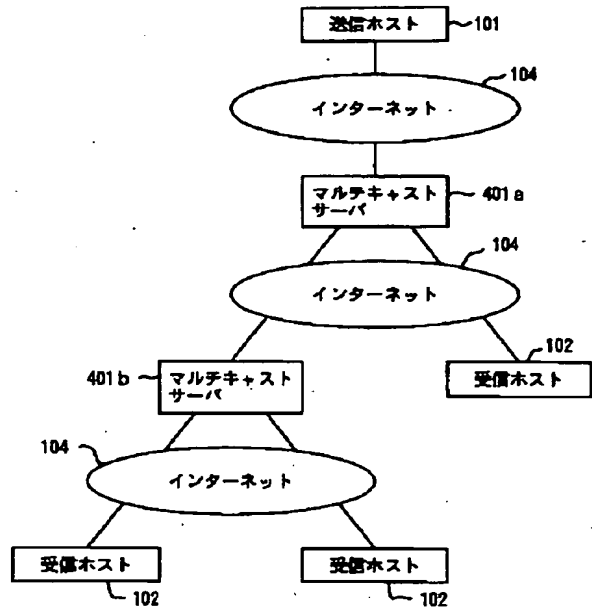
【図6】

本発明のマルチキャストサーバの構成図



【図3】

本発明のマルチキャスト通信システムの構成図



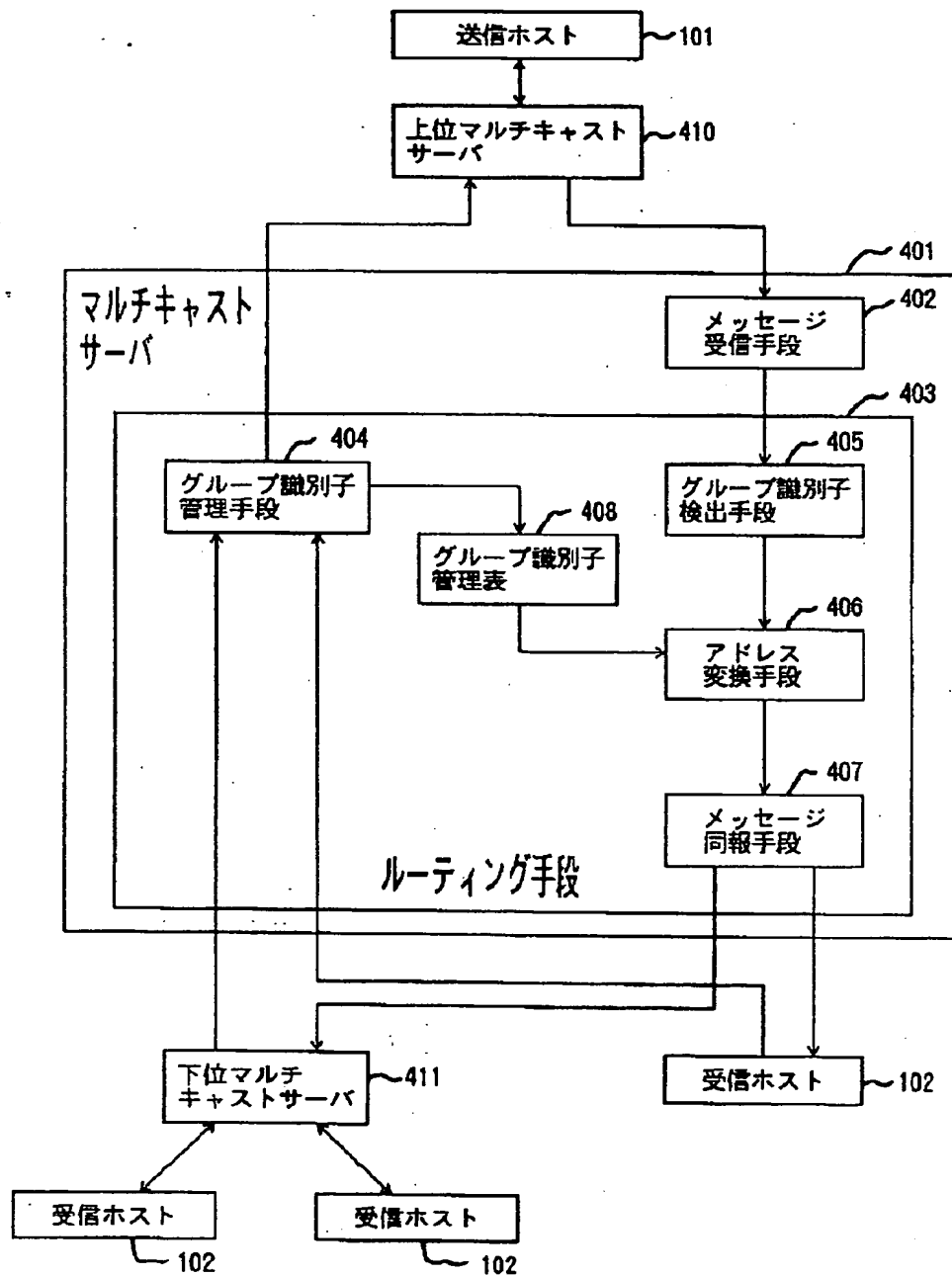
【図7】

本発明のグループ識別子管理表の構成図

グループ識別子1	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス1a	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス1b	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス1c	...
グループ識別子2	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス2a	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス2b	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス2c	
グループ識別子3	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス3a	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス3b	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス3c	
グループ識別子4	送信ホスト又は下位マルチキャストサーバのIPアドレス4a			
...				

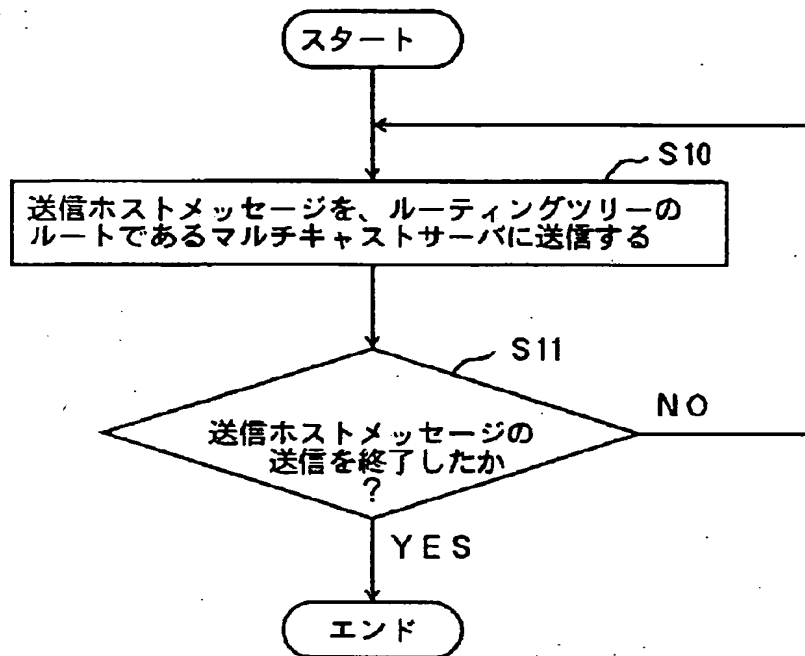
【図2】

本発明の原理構成図



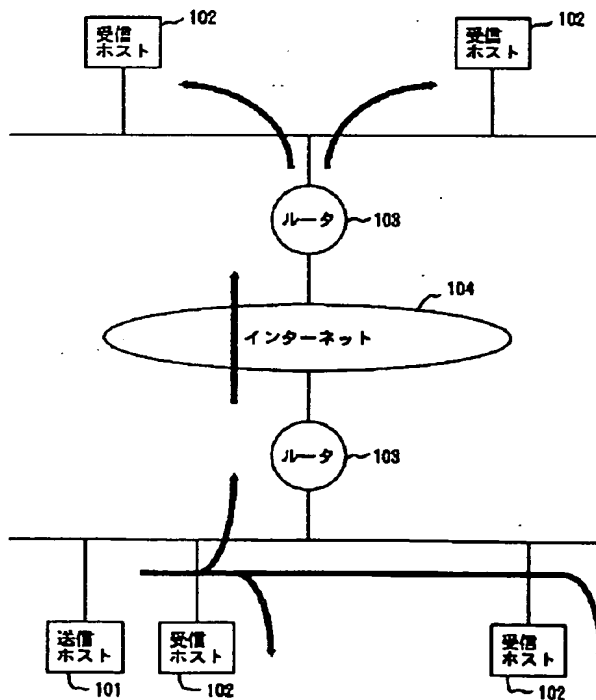
【図8】

本発明の送信ホストの動作フローチャート



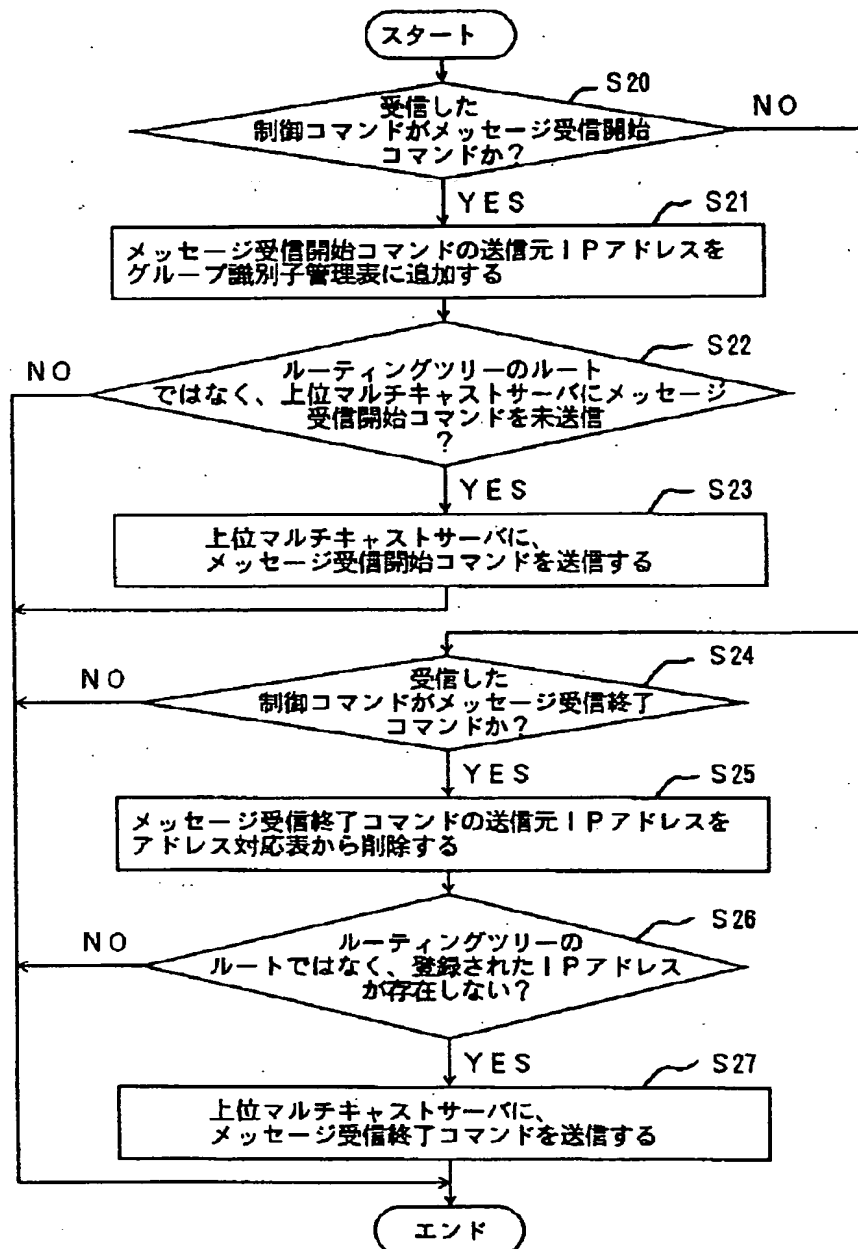
【図15】

従来のマルチキャスト通信方法の説明図



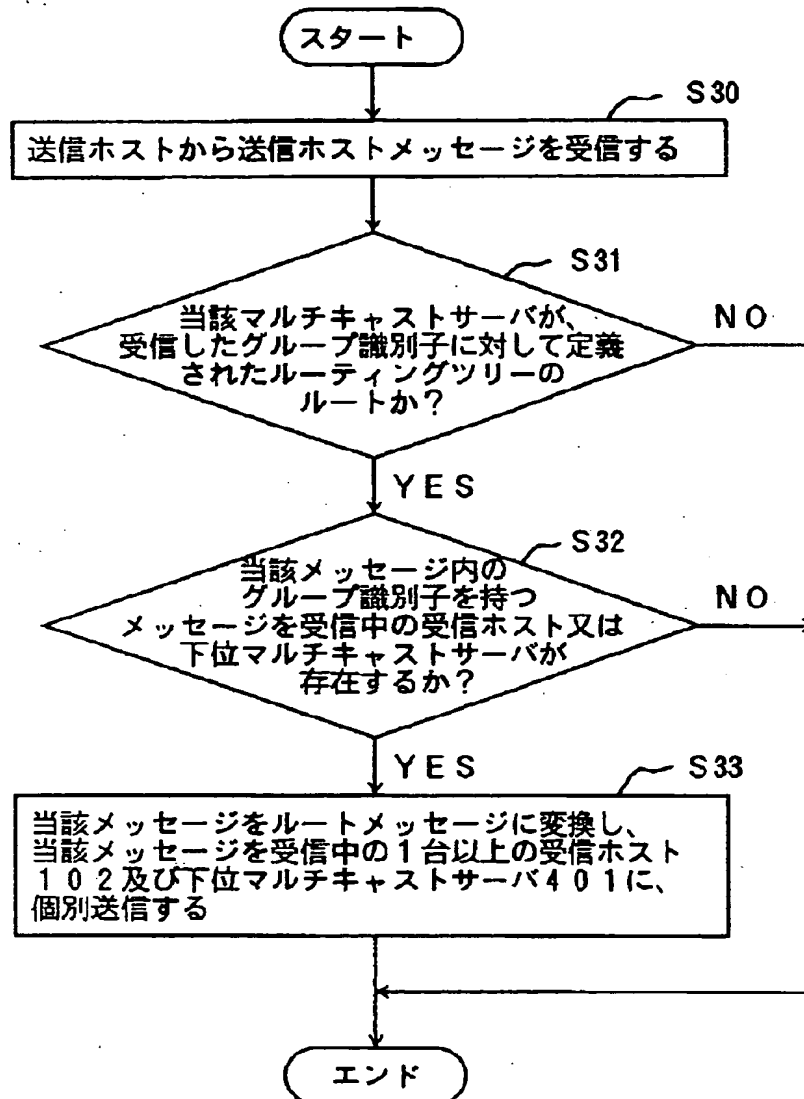
【図9】

本発明のマルチキャストサーバが
制御コマンドを受信した場合の動作フローチャート



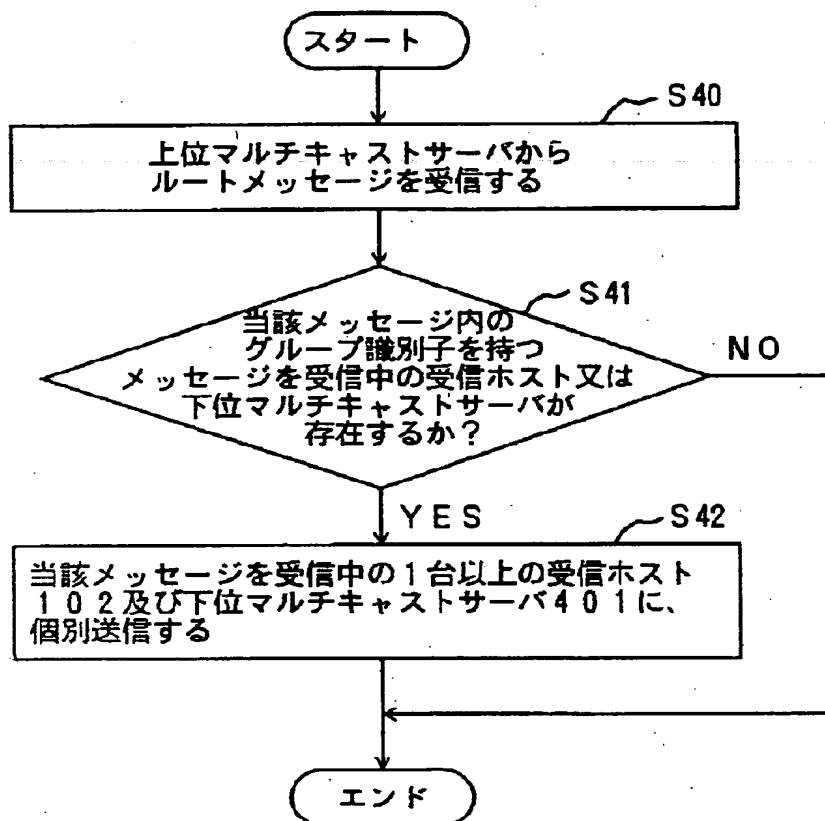
【図10】

本発明のマルチキャストサーバが送信ホストメッセージを受信した場合のフローチャート



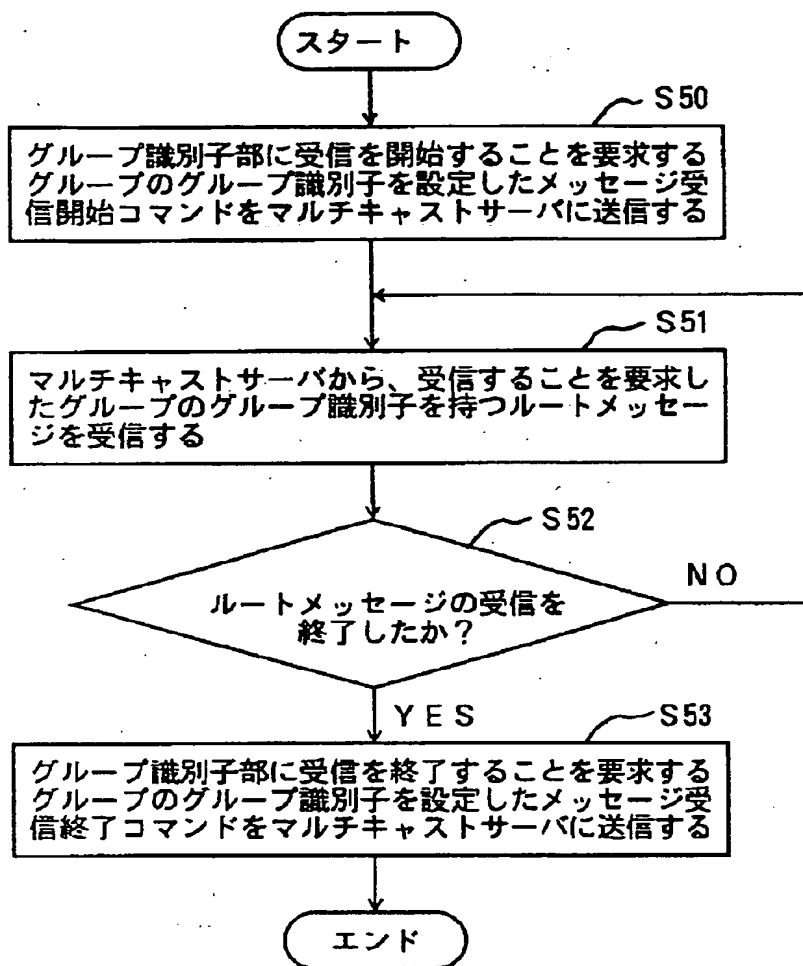
【図11】

本発明のマルチキャストサーバがルートメッセージを受信した場合のフローチャート



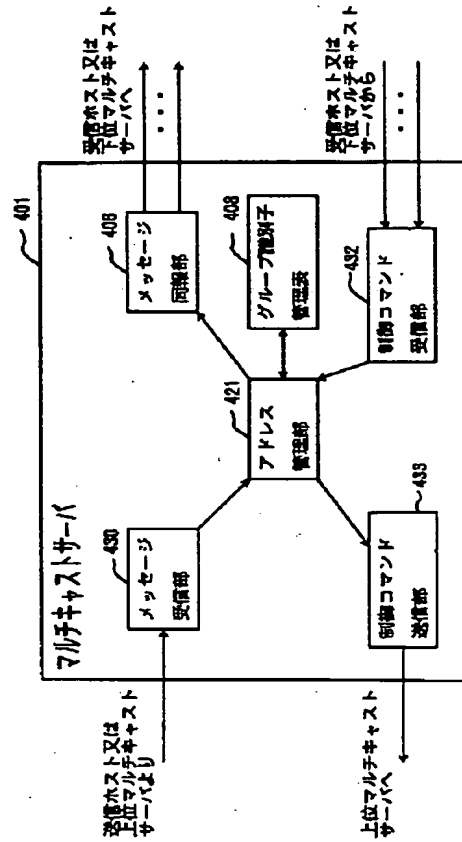
【図12】

本発明の受信ホストの動作フローチャート



【図13】

本発明の一実施例のマルチキャストサーバの構成図



【図14】

本発明の一実施例のマルチキャスト通信システムの動作シーケンスチャート

